I/O magazine

ICT-ONDERZOEK PLATFORM NEDERLAND

JAARGANG 16 APRIL 2019 NR 1



COLOFON

I/O Magazine is een uitgave van het ICT-Onderzoek Platform Nederland (IPN) en wordt viermaal per jaar gratis toegezonden aan ICT-onderzoekers en relaties van IPN. IPN bestaat uit de ICT-onderzoeksscholen ASCI, IPA, en SIKS; de ICT-gerelateerde thema's van NWO-domeinen Exacte en Natuurwetenschappen (ENW) en Toegepaste en Technische Wetenschappen (TTW); de instituten van de TU's, verenigd in het NIRICT; de instituten van de algemene universiteiten; SURF; eScience Centre; CWI; Platform Wiskunde Nederland; Data Science Platform Nederland; Dutch Techcentre for Life Sciences; VERSEN; TNO en COMMIT.

IPN is een landelijk overlegorgaan dat de ICT in Nederland als wetenschappelijke discipline een sterkere positie wil geven en wordt ondersteund door het NWO-domein Exacte en Natuurwetenschappen (ENW). IPN wil fungeren als hèt aanspreekpunt voor ICT-onderzoek richting beleidsmakers, politiek, bedrijfsleven en andere maatschappelijke groeperingen.

REDACTIE Eveline van den Bos, Sonja Knols, Avital Lievendag, Femke Stephan, Yvette Tuin **BLADMANAGEMENT** Avital Lievendag **EINDREDACTIE** Sonja Knols **AAN DIT NUMMER WERKTEN MEE** Paul Klint, Sonja Knols, Reineke Maschhaupt, Bennie Mols, Anita van Stel, Amanda Verdonk **ONTWERP EN OPMAAK** WAT ontwerpers **FOTOGRAFIE** Thijs ter Hart (cover, p.7, p.12-17, p. 18), iStock (p. 4, p. 8, p. 10, p. 22), Ivar Pel (p. 20, p. 28) Bennie Mols (p. 24)

REDACTIEADRES Secretariaat IPN, p/a NWO Exacte en Natuurwetenschappen, Postbus 93460, 2509 AL Den Haag, 070 344 07 72, ipn@nwo.nl, www.ict-research.nl


Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek


ICT-ONDERZOEK PLATFORM NEDERLAND

PAUL KLINT

Overheid en ICT

Waarom gaat de automatisering bij de overheid zo vaak mis?

De volgende tien columns zou ik gemakkelijk kunnen vullen met griezelverhalen over de automatisering bij de overheid. Denk aan projecten bij de Belastingdienst, Sociale Verzekeringsbank, UWV, politie of Defensie die allemaal de krant of het journaal gehaald hebben, en nog vele andere minder bekende mislukte ICT-projecten bij overheidsorganisaties. Op basis van deze vaak goed beschreven mislukkingen zijn generieke lessen te formuleren.

Les 1: Automatisering is niet zo flexibel en maakbaar als de wetgever denkt. Macho-denken is politici en hoge ambtenaren niet vreemd en daarbij is het doel zelf belangrijker dan de realiseerbaarheid ervan. Ambities zijn hoog, realiteitszin is laag.

Les 2: In het zeer complexe spanningsveld tussen politiek en overheidsautomatisering is gezond verstand vaak ver te zoeken. Er staan altijd belangen van politieke partijen, organisaties en carrières van individuen op het spel en het is menselijk om eigenbelang boven algemeen belang te stellen. Er is weinig ruimte voor klokkenluiders of dwarse denkers die al in een vroeg stadium problemen signaleren en kunnen helpen om grotere problemen later te voorkomen.

Les 3: Veranderen om te veranderen is een slecht idee. Laat een prima werkend systeem gebaseerd op licht gedateerde technologie vooral doordraaien. Het is ook een slecht idee om monolithische oude systemen te vervangen door moderne systemen die even monolithisch zijn. De hele aard van de overheidsautomatisering moet opnieuw doordacht worden.
Les 4: Techniek is zelden het probleem. Belangrijker zijn problemen van projectmatige of politieke aard of het ontbreken van competenties.
Les 5: Het vaststellen van de kwaliteit van een kant-en-klaarsysteem is moeilijk. Het beoordelen van een plan voor het bouwen van een nieuw systeem is nog veel moeilijker.

Als onderzoekers en docenten kunnen we een bijdrage leveren door ons in te leven in het complexe raakvlak tussen politiek, maatschappelijke behoefte en technische mogelijkheden. Hoe meet je de kwaliteit van een systeem of een plan? Is er een relatie tussen een goed plan en een goed systeem? We kunnen helpen door logisch en onafhankelijk denkende studenten en promovendi op te leiden die kunnen meewerken aan het beantwoorden van dergelijke vragen en het oplossen van de gesignaleerde problemen.

We moeten ervoor zorgen dat deze goedopgeleide studenten hun weg vinden naar de overheid om de problemen van binnenuit aan te pakken. Toegegeven, de overheid mag dan eerst nog wel een imagoprobleempje wegpoetsen.

DIGITAL TECHNOLOGY AUGMENTING HUMAN CAPABILITIES

By Bennie Mols Images iStock, Thijs ter Hart

This year's two keynote lectures at ICT.OPEN were aimed at focusing on combining human and machine intelligence. Edward Lee compared the human-machine interaction with natural evolution and Alison Noble was supposed to show how artificial intelligence assists prenatal ultrasound screening.

'My campaign of the last few years is telling the engineering and computer science community that we overestimate the control we have over technology. We should be more humble. We should consider technological development much more as an evolutionary process in which humans and technology evolve in a symbiotic way and in which there can always be unintended consequences.'

These are the words of Professor Edward Lee from UC Berkeley (California, USA), one of the two keynote speakers at ICT.OPEN2019. Lee is an expert in cyber-physical systems, systems that comprise interacting digital, analog, physical, and human components, such as the autopilot avionics control in a modern airplane or the Uber-taxi service. Lee just finished writing a book entitled Living Digital Beings, that will be published later in 2019 and that was the topic of his keynote lecture at ICT.OPEN2019. In a telephone interview Lee talks about the key messages of his new book.

'Let's consider Snapchat', Lee says, 'that's a good example of a kind of living digital being that illustrates my key message. We tend to think that smart software engineers designed Snapchat in a top-down way. But that's not what happened. What really happened is that there were thousands of simultaneous software developments that had features like Snapchat and they were all competing in an ecosystem that was astonishingly complex. For reasons nobody can explain, Snapchat emerged as a survivor.'

Doesn't this view hold the danger of considering technological developments too much as an autonomous process for which humans don't have to take the responsibility? 'No', says Lee. 'It's a question of understanding the complexity of the process. I prefer Richard Dawkins' perspective, who has said that technology is capable of producing artefacts that are enormously more complex than we can possibly design in a top-down intelligent way. If you understand this process, it gives you more humility and changes certain questions. For example, there is a lot of hype these days about AI taking over the world and humans losing control when computers do more of our decision making. If you adopt my perspective, than you have to acknowledge that we never were fully in control. The prospect of losing control is not the right question. Who is the "we" in the statement: "We are in control"? We can introduce regulation that can nudge the process, but we have to understand that we are nudging, not controlling.'



Alison Noble

is the Technikos Professor of Biomedical Engineering at the Institute of Biomedical Engineering, University of Oxford, UK.

Lee continues explaining that technology has affected our physical environment already for thousands of years, but that the big new thing is that it recently has also started to affect our cognitive world. 'When we use Google, it's not that our cognitive self is staring through the windows of our eyes at a screen into Google. No, Google is becoming part of our brain. In thinking about technology we should much more focus on the symbiotic way humans and technology co-evolve and much less on a competition between humans and machines, like the story of artificial intelligence taking over the world.'

That brings Lee to the key topic of his research during his career: cyber-physical systems. 'Much of the success we have seen so far in AI is only in the space of information technology. It's about morphing information. The big transformation with cyber physical systems is when the machine starts interacting with the physical environment. Google image classification doesn't interact with its physical environment. But applying image recognition in self-driving cars does, and that's much harder to do. Cyber-physical systems are the next frontier for AI. So far we have found the progress frustratingly slow. We can create robots that can fold one towel per hour. I believe that machines that interact with the physical world are going to have a distinctly less digital and less computational nature. That is part of what makes them so much harder to design.'

It's often said that with the invention of the computer we have invented a universal machine. Lee states that that is a misunderstanding of Turing's groundbreaking work in which the English mathematician explicitly showed that computers cannot solve all problems. Lee: 'For example, a Turing machine is fundamentally non-interactive. It does a computation on static input, producing a static output. But you can mathematically prove that interactive systems are more powerful than a Turing machine. This is another reason to be more humble as computer scientists. Not the whole world is a computation, not the whole world consists of data.'

Improving ultrasound imaging

The second keynote speaker at ICT.OPEN2019 was supposed to be Alison Noble, Professor of Biomedical Engineering at Oxford University. Noble uses artificial intelligence to address present challenges in ultrasound imaging, in particular for fetal screening in pregnancy. She had to cancel her trip to The Netherlands due to illness, though. Fortunately, she had shared her story with I/O Magazine several days earlier:

'Over the last twenty years ultrasound imaging has undergone a dramatic change because of miniaturisation', tells Noble in a Skype-interview. 'We have gone from large, cart-based ultrasound machines to hand-held devices. The remaining big challenge is that you need to be highly skilled in order to use ultrasound imaging. My main research goal is to simplify the use so that basically any clinical professional can use an ultrasound device.'

For this simplification Noble uses artificial intelligence, more in particular deep learning. Deep learning is a technology that recognizes patterns in data, in her case patterns in ultrasound images, and it's loosely based on the way the human brain recognizes patterns. 'Today, we use supervised deep learning', says Noble, 'which means that the system learns from images that have been labeled and annotated by human experts.'

In order to bring her academic work to the market, Noble co-founded a start-up company that was recently bought by another company: Intelligent Ultrasound Group PLC. The technology developed by Noble and her colleagues is

now being tested in the clinic. Noble: 'From these tests we now have strong evidence that our deep-learning-algorithm performs as well as human experts. That's as good as it can get with a supervised deep learning approach. The technology works well, the feedback has been positive and we are looking at ways to take it to market now.'

AI-assisted ultrasound screening might also have important applications in low and middle income countries where there are too little highly trained clinicians who can do such screening.

Edward A. Lee

Is Professor of the Graduate School in Electrical Engineering and Computer Sciences (EECS) at UC Berkeley, US.

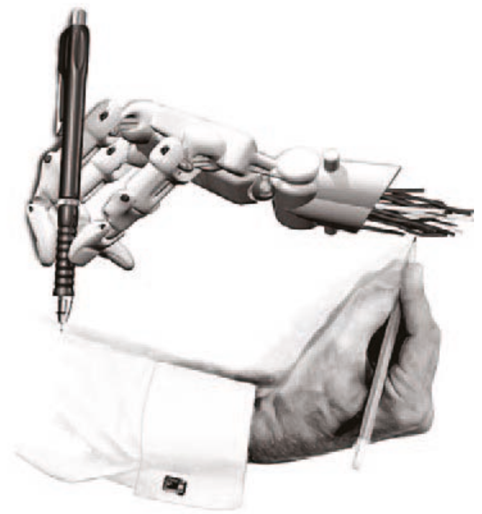


Noble: 'With our technology we can address this problem. In addition, the AI can also potentially overcome some of the limitations of using lower cost ultrasound probes, which obviously offer lower quality images than more expensive probes. In this way we hope to spread pregnancy risk assessment to area's or countries that now have only very limited screening possibilities.'

Noble stresses the fact that her research on AI-assisted ultrasound imaging is only meant to provide assistance to the human experts, not to replace them: 'Ultrasound imaging is more than just interpreting data, you are moving the probe around as well. That's a stressful job and it would be very helpful if we can make that easier. Generally you want humans to take the final clinical decision and not a computer.'

To take ultrasound imaging to the next level, Noble is now also recording the gaze of the human experts with an eye-tracker. 'What exactly do they find interesting in an image? Not always can experts explain this in words. Partly they decide unconsciously where to look. How do we use human gaze information in AI-assisted ultrasound imaging? Eye-tracking can also show us the differences between experts and trainees. We hope that this information can also be used to inform training, so that trainees can become experts themselves more quickly.'

For now, Noble uses her AI-assisted ultrasound screening only for fetal screening. 'Today, deep learning in medical imaging is very task-specific', concludes Noble. 'How to transfer a solution from one domain or task to another efficiently is one of the big challenges of deep learning in general today.'



Art by Edward A. Lee

SAMENVATTING

De twee beoogde keynote-sprekers van ICT.OPEN2019 richten zich allebei op de manier waarop digitale technologieën menselijke kennis en vaardigheden kunnen aanvullen.

Professor Edward Lee, expert in cyber-physical systems, laat zien dat technologieontwikkeling veel minder top-down is dan meestal wordt voorgesteld. Technologieontwikkeling is volgens Lee een evolutionair proces waarin mens en machine op een symbiotische manier evolueren. Hij ziet het combineren van de online wereld met fysieke systemen als de volgende grote uitdaging van de kunstmatige intelligentie.

Professor Alison Noble gebruikt kunstmatige intelligentie, meer in het bijzonder deep learning, om toepassingen van ultrageluid-screening in de geneeskunde te verbeteren en te vergemakkelijken. Door haar ontwikkelde technologie staat op de rand van klinische toepassing voor prenatale screening.

DANKZIJ EEN APP LEKKERDER IN JE VEL

Door het verzamelen van actieve en passieve data willen de makers van de app G-Moji jongeren met psychische problemen helpen. Het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) gaat deze data analyseren en probeert daarmee te voorspellen hoe de jongeren in hun vel zitten. Door de app te integreren in een behandeling hopen de initiatiefnemers uithuisplaatsing te voorkomen.

Door Amanda Verdonk

Beeld iStock

Geef mij je smartphone-data en ik vertel je hoe je je voelt. Het klinkt wellicht wat Big Brother-achtig, maar toch is dit precies wat EIT Digital, jeugdhulporganisatie Garage 2020, de Technische Universiteit van Madrid en het CWI gaan doen. Want door meer te weten te komen over het dagelijks leven van jongeren kunnen psychische problemen vroeg gesignaleerd worden en ernstige incidenten worden voorkomen. 'Hulpverleners hebben vaak relatief weinig contact met jongeren', vertelt Levi van Dam, kwartiermaker bij Garage 2020 en onderzoeker aan de Universiteit van Amsterdam. 'Meestal is dat eens per week een uurtje op een kantoor, waardoor je niks ziet van hun dagelijks leven. Door een uithuisplaatsing voor een aantal maanden weten we ineens alles – van wanneer ze naar de wc gaan tot hoe lang ze slapen. Dat is een dramatische ingreep, die bovendien weinig effectief blijkt te zijn.'

Digitaal fenotype

Met een smartphone-app hopen hulpverleners meer grip te krijgen op het gedrag en de gemoedstoestand van hun patiënten. Voor veel mensen is de smartphone een verlengstuk van hun leven. Alle gegevens die een smartphone opslaat, bijvoorbeeld hoe vaak je op je telefoon kijkt, welke apps je gebruikt of waar je bent, kunnen veelzeggend zijn voor je gemoedstoestand. De G-Moji-app verzamelt deze passieve data. Van Dam: 'Zo ontstaat er een soort digitaal fenotype van iemand. Het wordt ook wel een social fMRI genoemd, alsof je iemand doorlicht in een scanner.' Intensief nachtelijk gebruik van de telefoon kan bijvoorbeeld wijzen op slaapgebrek, en een



EIT Digital, youth care organization Garage2020, Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) and the Universidad Politécnica de Madrid (UPM) have launched the G-Moji app, that aims to help young people with mental problems. The app collects active data (smileys inserted by the user) and passive data (phone activity such as the use of apps or number of phone calls). By analyzing the data, researchers from CWI aim to find patterns that predict a person's wellbeing. The initiators hope the app will be integrated in the treatment, so that the therapists have more insight in the daily life of patients and out-of-home placement can be prevented.

sterke afname van het gebruik van chat-apps of telefoongesprekken is een indicatie dat de gebruiker in een sociaal isolement raakt.
De app verzamelt ook actieve data; gebruikers moeten elke dag met behulp van een smiley aangeven hoe ze zich voelen. In het voorjaar van 2018 is de eerste test met de G-Moji-app uitgevoerd. 32 jongeren tussen de 16 en 24 jaar hebben de app drie maanden gebruikt, van wie er 12 onder behandeling waren wegens psychische problemen. De jongeren kregen dagelijks een pushnotificatie met de vraag om een smiley in te voeren. Uit de (weliswaar kleine) steekproef bleek niet direct een verschil in het gebruik van smileys tussen jongeren mét of zonder problemen. Maar op individueel niveau was dat verschil er wel degelijk: één jongere had gedurende die periode een suïcidepoging ondernomen en rapporteerde minder positieve emoties in vergelijking met een andere jongere die net zoveel smileys had ingevuld. Soms stopten jongeren met het rapporteren van smileys. Van Dam: ‘Sommigen vonden het te confronterend om elke dag aan te geven hoe ze zich voelden.’

Geen dertien in een dozijn app

Komend voorjaar willen de initiatiefnemers de proef nog eens herhalen, maar dan met vijfhonderd jongeren zonder psychische problemen, om daarmee meer betrouwbare data te genereren. Inmiddels is het CWI gestart met het analyseren van de (geanonimiseerde) passieve data. ‘We willen patronen herkennen die passen bij psychische problemen’, vertelt Maria Mahfoud, onderzoeker bij het CWI. ‘Daarvoor gaan we eerst kijken welke variabelen relevant zijn, zoals slaappatronen of het aantal telefoongesprekken. Op basis daarvan ontwikkelen we een model waarmee we kunnen voorspellen hoe iemand zich voelt. Deze voorspellingen worden vervolgens door psychologen geïnterpreteerd en vertaald naar een behandeling.’

In het najaar hopen de initiatiefnemers de eerste resultaten te hebben. Daarna wordt de app doorontwikkeld in samenwerking met jongeren en hulpverleners. Het is niet zo dat de app straks naast de Nike Fitness-app in de Appstore is te vinden, hij is wel echt voor patiënten, benadrukt Van Dam. ‘Hij moet geïntegreerd worden in de behandeling, zodat de behandelaar kan meekijken en we uithuisplaatsing kunnen voorkomen.’

VOORSPELLEN WELK NIEUWS MENSEN WILLEN LEZEN

Door Anita van Stel Beeld iStock

Afgelopen januari beten de ruim honderd deelnemers aan de workshop ICT with Industry zich onder andere vast in de vraag van Algemeen Dagblad of je kunt voorspellen welke berichten moeten worden doorgestuurd naar app-gebruikers die voorkeurscategorieën voor nieuws hebben aangevinkt.

Bij De Persgroep, moederbedrijf van onder meer Algemeen Dagblad, De Volkskrant, regionale nieuwsbladen en websites als bijvoorbeeld De Nationale Vacaturebank en Tweakers, werken zeshonderd ICT'ers aan specifieke ICT-vragen van het mediabedrijf. Die omvatten personalisatie en distributie van artikelen, maar ook smart assistance, paywall-optimalisatie, en opkomende ethische vraagstukken als hoe De Persgroep moet omgaan met filter bubbles.

Het personaliseren van nieuwsberichten staat hoog op de verlanglijst van nieuwsredacties als die van het Algemeen Dagblad. Per dag pusht Algemeen Dagblad vijf tot acht berichten. Dat pushen van berichten is niet zo eenvoudig, want zou iemand met het interessegebied 'Sport' wel of niet een pushbericht over



Marlies van der Wees

de Formule 1 willen ontvangen? En hoe bepaal je of een bericht meteen gepusht moet worden of dat het even kan wachten? Hoe voorkom je dat ontvangers in een filter bubble terechtkomen en alleen nog maar informatie over hun eigen voorkeuren krijgen? De ideale push is een combinatie van twee dingen: de push sluit aan bij wat de ontvanger wil lezen, en hij is urgent. De praktijk wijst uit dat redacteuren hun besluit om te pushen baseren op gevoel, en zich laten leiden door of nieuws breaking is, of een waarschuwing bevat, bijvoorbeeld over gevaarlijke weersomstandigheden.

METADATA IN NIEUWS

Machine learning engineer Marlies van der Wees, zelf onlangs gepromoveerd op hoe computers met taal omgaan, nam namens De Persgroep deel aan de workshop. Samen met universitair docent Menno van Zaanen van de Universiteit Tilburg leidde ze de groep van tien deelnemers, die divers van samenstelling was. Achtergronden varieerden van neurowetenschap tot hard core computer security en de helft van de groep was van niet-Nederlandse origine.

Van der Wees vertelt: 'We oriënteerden ons op de vraag via



een gesprek met redacteuren. Met de AD-app volgden we de pushberichten, wat meteen al voor vragen zorgde. Want waarom was de uitschakeling van Serena Williams wél pushwaardig en de coup in Venezuela niet?' Het AD had een online omgeving beschikbaar gesteld waarin de groep kon experimenteren met verschillende classifiers. Hetzelfde gold voor veel artikelen, met grote hoeveelheden metadata: benoemde entiteiten, IPTC(International Press Telecommunications Council)-tags, locaties, auteurs, sentiment, leesbaarheid, et cetera. De onderzoekers probeerden herkenbare metadata te ontdekken, zoals woorden, personen, of genoemde locaties. Van der Wees: 'We veronderstelden dat een woord als "aanslag" pushwaardiger is dan andere termen.'

KLIKGEDRAG

Anne Dirkson, promovenda aan de Universiteit Leiden, was een van de deelnemers. Ze vertelt dat het te ingewikkeld bleek om uit de data – meer dan een miljoen nieuwsberichten – de signalen te halen die het bericht pushwaardig maakten. Dirkson: 'Daarom richtten we ons vervolgens op klikgedrag, want een artikel met veel kliks zou pushwaardiger moeten zijn dan een waar weinig mensen op doorklikken.' Ze bouwden een machine learning model, dat zelf uitzocht welke woorden in een tekst, inclusief koppen, het meest correleerden met het aantal kliks. Bestaande algoritmes werden gebruikt voor het extraheren van entiteiten, personen, organisaties en landen uit de tekst. Van der Wees: 'We onderzochten similarity features. Heb je over het onderwerp in het artikel al eerder gelezen? Dan kan dat invloed hebben op jouw besluit om snel te klikken.'

> ‘Je moet sneller prioriteiten stellen dan we in de wetenschap gewend zijn’

'Uiteindelijk werkte dat niet heel goed,' blikken Dirkson en Van der Wees terug. Uit de modellen kon wel worden afgeleid dat de entiteiten in koppen voorspellend waren voor het aantal kliks, maar het voorspellen van pushwaardigheid in samenhang met urgentie bleek niet mogelijk. Uitsturen van gepersonaliseerde pushberichten door een systeem kan nu nog alleen in combinatie met handmatig ingestelde urgentieniveaus, concludeerde de groep. Redacteuren zullen dus voorlopig zelf moeten blijven besluiten of ze een artikel wel of niet pushen.

Ondanks het feit dat de uitkomst haar enigszins tegenviel, vond Dirkson de workshop wel de moeite waard: 'Ik heb kunnen ervaren hoe het is om in een samenwerkingsverband aan een toepassingsgericht onderzoek te werken. Je moet sneller prioriteiten stellen dan we in de wetenschap gewend zijn. Het was mijn eerste kennismaking met big data en we hadden een superleuk team.' Van der Wees vindt het jammer dat ze niet al tijdens haar promotieonderzoek op de hoogte was van de workshop. Kan haar werkgever De Persgroep met de uitkomsten leven? Van der Wees: 'Zij zien in dat het te hoog gegrepen was om in één week een antwoord te krijgen op de gestelde vraag. Maar er zijn nu zeker aanknopingspunten. Als we systematisch waarde hechten aan betere data, veronderstel ik dat de computer patronen gaat vinden. Die automatische selectie van welke artikelen gepusht moeten worden, blijft onze uitdaging.



Anne Dirkson

ICT WITH INDUSTRY

Eens per jaar organiseert NWO in samenwerking met het Lorentz Center in Leiden de workshop ICT with Industry. Jonge onderzoekers gaan een week lang aan de slag met ICT-gerelateerde vraagstukken van bedrijven. Van 21 tot 25 januari 2019 vond de zesde editie plaats, met meer dan honderd deelnemers. ICT with Industry vindt volgend jaar plaats op 20-24 januari 2020.

VIER DAGEN DENKEN OVER DIGITALISERING

Beeld Thijs ter Hart



Van maandag 18 tot en met donderdag 21 maart 2019 kwamen meer dan tweeduizend vertegenwoordigers van de wetenschap, het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en overheden bij elkaar tijdens de eerste Conferentie Nederland Digitaal. In Theater Gooiland in Hilversum deelden ze kennis en inspiratie en zochten samen oplossingen voor maatschappelijke en economische uitdagingen in een samenleving die snel digitaliseert.





Digitalisering verandert onze economie en samenleving. Om de kansen die dit biedt te benutten en uitdagingen van deze transformatie aan te pakken, is samenwerking nodig tussen overheden, bedrijven, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties. Het kabinet heeft daarom het initiatief genomen tot de Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2018-2021 (zie pagina 19). De Conferentie Nederland Digitaal was bedoeld om partijen bij elkaar te brengen, onderlinge samenwerking te bevorderen en een impuls te geven aan de uitvoering en doorontwikkeling van deze strategie.

De Conferentie Nederland Digitaal combineerde drie met elkaar samenhangende bijeenkomsten. Op maandag 18 maart trapte het Smart Industry Jaarevent de Conferentie af. Dit evenement richt zich op grote en kleine bedrijven die nieuwe technologie en digitalisering willen toepassen. De volgende twee dagen waren voor ICT.OPEN2019. Hier kwamen onderzoekers en innovatieve bedrijven op het gebied van ICT samen om ideeën uit te wisselen en elkaar te ontmoeten. Tijdens de afsluitende Nederland Digitaal Dag op 21 maart gingen bedrijfsleven, wetenschap, maatschappelijke organisaties en overheid aan de slag met de Nederlandse Digitaliseringsstrategie.

Het overkoepelende thema van de conferentieweek was 'kunstmatige intelligentie'. Dit kwam als rode draad terug in de programmering van alle dagen, bijvoorbeeld in presentaties over wetenschappelijk onderzoek, discussies over ethische vraagstukken en demonstraties van maatschappelijke en economische toepassingen.

Smart Industry

De eerste dag van de conferentieweek was gericht op mkb-ondernemers uit de industrie. Doel was om hen te helpen verder te digitaliseren aan de hand van praktijkvoorbeelden, workshops en handige tools. Het evenement werd geopend door Ineke Dezentjé Hamming-Bluemink, voorzitter van werkgeversorganisatie FME-CWM en Smart Industry, en staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat Mona Keijzer.





Volgens Ineke Dezentjé Hamming-Bluemink heeft Nederland in 2021 het meest flexibele en het beste digitaal verbonden productienetwerk van Europa. Deze razendsnelle digitalisering heeft echter ook een keerzijde. Mensen moeten namelijk ook met deze nieuwe technologieën, robotisering en digitalisering kunnen werken. Naast de noodzaak van het intensief bijscholen van mensen, is er ook sprake van personeelstekorten. Niet alleen de overheid moet dit probleem heel serieus nemen en helpen om mensen zo snel mogelijk om- en bijgeschoold te krijgen, ook het bedrijfsleven moet volgens Dezentjé Hamming bereid zijn tijd te investeren in scholing om te begrijpen wat de huidige versnelling van de digitalisering van de industrie betekent. De voorzitter van FME en Smart Industry deed daarom een oproep aan de ondernemers in de zaal: 'Ga als ondernemer nu al nadenken over hoe je de productiviteit in jouw onderneming op peil houdt en verbetert en hoe je daar iedereen in je bedrijf bij betrekt.'

Staatssecretaris Mona Keijzer ontving tijdens het Smart Industry Jaarevent uit handen van Dezentjé Hamming-Bluemink de Smart Industry Declaration. Hiermee wil Smart Industry de ambitie realiseren dat Nederland in 2021 het meest flexibele en het beste digitaal geïntegreerde productienetwerk van Europa heeft, waarmee de betrokken maakbedrijven een substantiële energie- en materiaalbesparing realiseren en bijdragen aan een duurzame economie.

Keijzer blikte die maandagmiddag alvast vooruit: 'Op de afsluitende donderdag 21 maart komen bedrijfsleven, wetenschap, maatschappelijke organisaties en de overheid bij elkaar. Dan komt ook voor het eerst het Beraad Nederland Digitaal bijeen. Daar bespreken we wat nodig is om ervoor te zorgen dat Nederland tot de top van de wereld blijft behoren'.

ICT.OPEN

Op dinsdag 19 en woensdag 20 maart kwamen zo'n 500 onderzoekers en geïnteresseerden vanuit het bedrijfsleven af op het jaarlijkse tweedaagse ICT.OPEN congres. Dagvoorzitter Kerstin Bunte van de Rijksuniversiteit Groningen verwelkomde de bezoekers en gaf het woord aan Maarten van Steen en Arian Steenbruggen om namens de organiserende partijen IPN en NWO de conferentie te openen.

Gedurende de twee dagen waren er meer dan 100 lezingen, posterpresentaties, demonstraties, workshops en speeddates. De Nederlandse Prijs voor ICT onderzoek 2019 werd uitgereikt aan Elmar Eisemann, die in een afsluitende lezing zijn onderzoek toelichtte. Er waren prijzen voor de beste onderzoekspitch, de beste wetenschappelijke posters, de beste wetenschappelijke artikelen en de beste Master eindverslagen op verschillende onderzoeksterreinen. Wetenschappers konden tijdens speeddates kennismaken met enkele van de sprekers en met interessante bedrijven en organisaties om hun netwerken uit te breiden en mogelijke nieuwe samenwerkingen te bespreken.

Hoewel de beoogde keynote speaker voor de dinsdag Alison Noble daags tevoren wegens ziekte had moeten afzeggen, was de Leidse hoogleraar Holger Hoos bereid gevonden voor haar in te vallen op de openingsdag met een informatieve lezing over 'Machine learning meets logical reasoning.' Op woensdag verzorgde Edward Lee een bijzonder prikkelende lezing over 'Living Digital Beings', waarin hij de vraag opwierp of kunstmatige intelligentie leeft en zo ja, of we dat erg moeten vinden.




ICT·OPEN





Nederland Digitaal Dag

Op de afsluitende dag van de conferentie stond de Nederlandse Digitaliseringsstrategie centraal. Staatssecretaris Mona Keijzer kondigde aan nog voor de zomer namens het kabinet met het strategisch actieplan AI te komen in samenwerking met de op diezelfde dag gelanceerde Nationale AI coalitie, een initiatief van VNO-NCW en MKB-Nederland. In dit plan staan beleidskeuzes voor onderwijs, onderzoek, innovatie, het gebruik van data, de transparantie en uitlegbaarheid van algoritmen en ethische aspecten.

Minister Arie Slob (Basis- en Voortgezet Onderwijs en Media) lanceerde in Hilversum samen met de PO-Raad, VO-raad en Kennisnet en staatssecretaris Keijzer de Digitaliseringsagenda primair en voortgezet onderwijs. De minister heeft in een Kamerbrief bekend gemaakt financiële middelen in te zetten om bijvoorbeeld veilige en betaalbare internetvoorzieningen voor scholen te stimuleren. Eén van de andere speerpunten in de agenda is te zorgen dat leerlingen en leraren digitaal geletterd zijn.

Prinses Laurentien van Oranje, vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties lanceerden de alliantie ‘digitaal samenleven’. De alliantie gaat zich inzetten voor digitale bewustwording, vaardigheden en voor de sociale impact. Om kinderen meer weerbaar te maken in de digitale wereld reikte staatssecretaris Raymond Knops van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties de eerste exemplaren van ‘Donald Duck duikt in de digitale wereld’ uit aan de Raad van Kinderen. Deze special wordt in april meegestuurd aan alle abonnees in Nederland. Daarnaast is een lespakket ontwikkeld waarmee basisschoolleerkrachten met hun klas in gesprek kunnen over nieuwe technologie en grondrechten, zoals keuzevrijheid, autonomie en privacy.

Staatssecretaris Mona Keijzer nam namens alle deelnemende partijen het Handvest 5G in ontvangst van Alex Goldblum, CEO Eurofiber. Met het Handvest 5G geven telecompartijen,



bedrijfsleven, belangenorganisaties, kennisinstellingen, lokale en nationale overheden hun toezegging om met elkaar aan het werk te gaan om de koppositie die Nederland inneemt in de digitale samenleving te behouden.

‘De samenleving kijkt kritisch naar ons. Dus vergeet de dialoog met de burger niet. Als er geen vertrouwen is, wordt de techniek ook niet gebruikt,’ stelde staatssecretaris Keijzer. Een mooie afsluitende boodschap na vier dagen denken over digitalisering.

SAMEN SLIM DIGITAAL

De eerste Conferentie Nederland Digitaal van 18 tot en met 21 maart bracht meer dan 2000 mensen bijeen in Theater Gooiland in Hilversum. Martin Jan Hurenkamp, Programmamanager Nederland Digitaal bij het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, vertelt over het hoe en waarom van deze grootschalige bijeenkomst.

Beeld Thijs ter Hart

Waarom heeft het ministerie het initiatief genomen voor de Conferentie Nederland Digitaal?
'In juni 2018 heeft het kabinet de Nederlandse Digitaliseringstrategie (zie kader) gelanceerd, met als rode draad versterking van de innovatiekracht en versnelling van de digitalisering door verbinding van netwerken van overheden, bedrijfsleven, wetenschap en maatschappelijke instellingen. In plaats van een plan van elke sector en elk ministerie voor zich, staat er nu een gezamenlijke agenda om de maatschappelijke en economische kansen van digitalisering te benutten. Tijdens de Conferentie Nederland Digitaal hebben we gedurende vier dagen gewerkt aan het vervolg en aan het versterken van de samenwerking.'

Wat was het doel van de bijeenkomst?
'We willen partijen uit alle delen van de economie en samenleving bijeenbrengen om samen na te denken over de economische kansen, maar ook over de risico's van digitalisering. Deelnemers aan de conferentie kwamen uit alle regio's en sectoren van Nederland, en hadden één ding gemeen: ze maken door hun werk Nederland klaar voor het digitale tijdperk. Als rijksoverheid willen wij dat deze omwenteling naar een samenleving met digitale technieken snel, effectief en ten bate van Nederland slaagt. Daarom hebben wij mensen uit vele netwerken bij elkaar gehaald voor een typisch Nederlandse aanpak: we gaan bij elkaar zitten, en zoeken naar een nuchtere aanpak die resultaat heeft.'

Nederlandse Digitaliseringsstrategie
In juni 2018 presenteerden de staatssecretaris van Economische Zaken en Klimaat, de minister van Justitie en Veiligheid en de staatssecretaris van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties de Nederlandse Digitaliseringsstrategie 2018-2021. Hiermee wil het kabinet onze positie als digitale koploper van Europa behouden. Tijdens de Conferentie Nederland Digitaal kwamen betrokken partijen bij elkaar om de uitvoering en doorontwikkeling van deze strategie een impuls te geven. Het kabinet zet in op een aanpak met twee sporen: 'Maatschappelijke en economische kansen benutten'; en 'Versterken van het fundament'.

Tijdens de conferentie is de Nederlandse Digitaliseringsstrategie verder ontwikkeld. Wat waren de belangrijkste opbrengsten?
'Tijdens de in totaal ongeveer 80 sessies van de complete bijeenkomst hebben de deelnemers samen zichtbaar gemaakt waar we nieuwe accenten moeten leggen en wat we samen kunnen doen om de ambitie van Nederland Digitaal waar te maken. De resultaten en bevindingen van al deze gesprekken zijn door rapporteurs ter plaatse vastgelegd. Al deze input nemen de betrokken bewindspersonen mee in de doorontwikkeling van de strategie, waarover het kabinet voor de zomer een brief naar de Kamer zal sturen. Op zeven onderdelen is een aantal concrete acties al in gang gezet, zoals de start van een Nationale AI-coalitie; de opening van nieuwe fieldlabs voor smart industry; het beschikbaar stellen van satellietdata; het opstellen van een handvest 5G; en een agenda voor digitalisering in het onderwijs. Op de website nederlanddigitaal.nl staat een overzicht van de resultaten van de Conferentie.'

Waar zijn we in Nederland vooral goed in?
'We hebben een uitstekende ICT-infrastructuur en ICT-onderzoek is van wereldklasse, bijvoorbeeld op het gebied van artificiële intelligentie. Nederlanders omarmen ook snel nieuwe digitale technologie en toepassingen. Als land van polders zijn we bovendien al generaties lang gewend aan samenwerken. Die samenwerking tussen ondernemers en wetenschappers is echt een belangrijke troef waarmee we ons internationaal onderscheiden.'

Op welke terreinen wil het ministerie de komende jaren met name inzetten als het gaat om digitalisering?
'Je kunt dan denken aan thema's als kunstmatige intelligentie, digitale vaardigheden, datadelen en -toegang, 5G, en digitale weerbaarheid. We gaan daar de komende tijd verder het gesprek over aan. Die gesprekken moeten voor de zomer resulteren in een tweede editie van de Digitaliseringsstrategie. Daarin zal staan wat de overheid in samenwerking met alle betrokkenen doet om de ambitie van een vooruitstrevende digitale economie en samenleving waar te maken. Want digitalisering van economie en maatschappij werkt alleen als iedereen er werk van maakt.'



Elmar Eisemann (1978) studeerde Wiskunde aan de Universiteit van Keulen, haalde zijn Master in Computerwetenschappen aan de École Normale Supérieure in Parijs en promoveerde bij INRIA (Universiteit van Grenoble). Na posities als senior-wetenschapper in het Cluster of Excellence bij het Max Planck Instituut / Saarland University in Saarbrücken en Universitair Hoofddocent bij Telecom ParisTech, leidt hij sinds 2012 als hoogleraar de Computer Graphics and Visualization groep aan de Technische Universiteit Delft. Op 20 maart 2019 nam hij tijdens ICT.OPEN de Nederlandse Prijs voor ICT-onderzoek 2019 in ontvangst.

MEESTER OVER SCHADUW EN LICHT

In zijn onderzoek springt Elmar Eisemann met speels gemak van een abstract-wiskundige studie over de grenzen van de menselijke perceptie naar het bouwen van modellen om virtuele omgevingen te voorzien van natuurgetrouwe schaduwen, en van medicijnontwikkeling naar architectuur. 'Door samen te werken met anderen, kan ik me verdiepen in een grote variëteit aan gebieden. Dat maakt werken aan de Technische Universiteit Delft zo interessant.' Op 20 maart 2019 ontving hij de Nederlandse Prijs voor ICT-onderzoek 2019.

Door Sonja Knols

Beeld Ivar Pel

Wat is de gemeenschappelijke deler in je onderzoek?

'Mijn vakgebied is Computer Graphics: het genereren van afbeeldingen op een computer. Ik richt me daarbinnen op vier onderling verbonden aspecten: renderen, visualiseren, perceptie en het genereren van content.'

Vanwaar je keuze voor dit vakgebied?

'Ik ben altijd al gefascineerd geweest door wiskunde. Gedurende mijn studie in Parijs werd Computer Science een tweede passie. Tijdens mijn stages bij INRIA en MIT ontdekte ik het vakgebied Computer Graphics. Het mooie daarvan is dat het ruimte biedt voor zowel heel fundamenteel als toegepast onderzoek, en dat het resultaat van je werk letterlijk zichtbaar is.'

Bij Computer Graphics denk je al snel aan games en virtual reality. Aan welke onderwerpen werk je nog meer?

'De projecten in mijn groep bestrijken een groot aantal toepassingsdomeinen, variërend van serious gaming en architectuur tot medicijnontwikkeling en verlichting voor kassen. We ontwikkelen bijvoorbeeld technieken om automatisch beelden te genereren die zoveel mogelijk lijken op echte foto's. Daarvoor moeten we natuurgetrouwe schaduwwerking en lichtval creëren in virtuele omgevingen. Architecten kunnen onze simulaties gebruiken om te bepalen of hun ontwerp voldoet aan de eisen. Andere visualisatietechnieken waar we aan werken helpen om big data inzichtelijk te maken. In onze groep hebben we bijvoorbeeld samen met de Universiteit Leiden een systeem gebouwd dat Cytosplore heet, waarmee celbiologen beter kunnen begrijpen hoe het immuunsysteem werkt.'

Je bent ook geïnteresseerd in menselijke perceptie.

'Onderzoek naar hoe wij zien is heel belangrijk om bruikbare visualisatie-oplossingen te kunnen bedenken. Maar ook voor realistische beeldsynthese kan begrip van de menselijke waarneming belangrijk zijn. Door te achterhalen welke informatie we weg kunnen laten zonder dat iemand het merkt, kunnen we meer details en precisie bereiken met minder rekenkracht. Daarvoor moeten we eerst weten



hoeveel detail we als mensen eigenlijk kunnen zien. Hoeveel beelden per seconde zijn bijvoorbeeld nodig voor een vloeiende animatie? Hiervoor doen we niet alleen literatuurstudies, maar voeren we ook experimenten uit. Om 3D-zien te begrijpen hebben we mensen voor een scherm geplaatst en hen afbeeldingen met verschillende diepte-informatie laten zien. Door stapsgewijs de inhoud aan te passen, konden we afleiden welke verschillen te klein zijn om nog te kunnen waarnemen.'



COMPUTER HOUDT WISKUNDIGEN OP HET RECHTE PAD

Wiskundige bewijzen worden steeds langer en ingewikkelder en daardoor steeds moeilijker te verifiëren door mensen. De computer biedt uitkomst als bewijsassistent of zelfs als volautomatische bewijsmachine.

Door Bennie Mols Beeld iStock

Jasmin Blanchette, een in Canada geboren informaticus, gaat achter zijn computer zitten. Ter demonstratie tikt hij een eenvoudige wiskundige stelling in, geschreven in de computertaal Isabelle. 'Laten we eens kijken of de stelling waar is', zegt hij. Hij doet een paar simpele bewijsstappen zelf, maar wanneer het wat lastiger wordt, geeft hij de computer het commando hem te helpen. In een oogwenk tovert de computer een hulpstelling op het scherm. De computer heeft in zijn geheugen namelijk een bibliotheek met een groot aantal reeds bewezen stellingen. 'Dit is een handige tussenstap, waarmee ik weer verder kan gaan', reageert Blanchette op de computersuggestie. 'Zo werkt een computer als bewijsassistent dus.'

Het idee om de computer te gebruiken om wiskundige stellingen te bewijzen stamt al uit de jaren zestig van de 20e eeuw, vertelt Blanchette in zijn werkkamer aan de Vrije Universiteit in Amsterdam. Elke bewijsstap die een wiskundige in zijn hoofd maakt, moet expliciet uitgeschreven worden en vertaald in een logische taal die de computer begrijpt. Dat geldt zelfs voor de tussenstapjes die voor iedere wiskundige duidelijk zijn en die wiskundigen normaliter in hun bewijzen overslaan. Het vertaalde bewijs is daarom een stuk langer dan het gewone wiskundige bewijs. De computer loopt vervolgens alle stappen na en controleert of ze voldoen aan de logische regels van het systeem. Klopt er iets niet in het bewijs, dan geeft de computer precies aan wat er mis gaat, en waar. De computer als perfecte boekhouder van het wiskundige bewijs.

Gelijk van de groenteboer

Voor wiskundige bewijzen die niet complex en lang zijn, is een computer niet nodig. Maar in de loop van de geschiedenis zijn wiskundige bewijzen steeds ingewikkelder geworden, en steeds moeilijker om door mensen te verifieren. Het beroemdste voorbeeld is het bewijs van het vermoeden van Kepler, een vermoeden uit 1611 dat pas in 1998 werd bewezen door de Amerikaanse wiskundige Thomas Hales. Het vermoeden van Kepler zegt dat de meest compacte manier om bollen van dezelfde grootte te stapelen, een piramide is. Elke groenteboer weet dat uit ervaring, maar het wiskundige bewijs liet meer dan drie eeuwen op zich wachten.

Het bewijs van Hales was buitengewoon complex en bevatte behalve ellenlange berekeningen op papier ook veertigduizend regels computercode. Het checken van dit bewijs kostte een groep van twaalf experts vier jaar. Uiteindelijk concludeerden ze dat ze 99 procent zeker waren dat het bewijs klopt. Daardoor wilden ze niet het hele bewijs van Hales publiceren, maar alleen het deel waarover ze zeker waren. Wiskundigen willen honderd procent zekerheid. Om ook de laatste procent onzekerheid weg te nemen ging Hales de computer als bewijsassistent gebruiken.

Ook informatici gebruiken bewijzen: om aan te tonen dat bepaald gedrag van een computerprogramma wel of juist niet op kan treden. Zo gebruikt Microsoft de computer als bewijsassistent om te bewijzen dat er geen bug zit in een cruciaal onderdeel van een stuk software. En chipfabrikant Intel wil bewijzen dat er geen bug in een nieuw type chip zit.

'Of het nou voor wiskundigen is of voor informatici', zegt Blanchette, 'het grote voordeel is dat de computer je absolute zekerheid over het bewijs geeft. Het nadeel is dat je elke stap in een redenering expliciet moet maken voor de computer. Veel mensen vinden dat te veel werk.' Dat is de reden dat de computer als bewijsassistent na een ontwikkeling van meer dan vijftig jaar nog steeds geen standaard gereedschap is voor wiskundigen en informatici. 'Daarom is mijn doel om bewijsassistenten gebruiksvriendelijker te maken, zowel voor wiskundigen als voor informatici', zegt Blanchette.

'De computer geeft je absolute zekerheid over een bewijs'

Daarvoor werkt de Canadees parallel aan twee vijfjarige onderzoeksprojecten: het Matryoshka-project, gefinancierd door de European Research Council (ERC) en het Lean Forward-project gefinancierd via een Vidi-beurs van NWO. In het Matryoshka-project wil Blanchette samen met een internationale groep collega's een brug slaan tussen twee kampen in de wereld van computerbewijzen. Het ene kamp wil toe naar een volledige automatisering van wiskundige bewijzen. Het andere kamp zoekt naar de beste samenwerking tussen computer en mens: sommige onderdelen van een bewijs worden door de computer gegeven, andere onderdelen door de mens. Blanchette: 'Computer en mens hebben elk hun eigen sterktes en zwaktes. De mens heeft een betere intuïtie, de computer is zorgvuldiger.'

Voor Blanchette is de scheiding tussen de twee kampen een kunstmatige: 'Interactieve bewijzen gebruiken geautomatiseerde bewijzen en zelfs bij geautomatiseerde bewijzen is er menselijke input. Beide kampen, de 'interactieve bewijzers' en de 'automatische bewijzers', werken met hun eigen logische taal en



die van het eerste kamp is rijker dan die van het tweede kamp. In Matryoshka probeer ik om de taal van de automatische bewijzers iets rijker te maken, zodat deze beter aansluit bij de taal van de interactieve bewijzers.'

Waar het Matryoshka-project in maart 2017 van start ging, is het Lean Forward-project pas in januari 2019 begonnen. Blanchette: 'Matryoshka richt zich voor een groot deel op de logica als taal voor wiskundige bewijzen. Lean Forward heeft expliciet als doel om wiskundigen te helpen met wiskundige bewijzen. We gaan letterlijk met wiskundigen samen zitten om te zien waar en hoe ze het beste door de computer geholpen kunnen worden. Bij welke stappen willen ze de hulp van de computer inroepen? Wat ontbreekt er nog in de bibliotheek die de computer al heeft?'

Een van de wiskundigen met wie Blanchette in het Lean Forward-project samenwerkt, is Freek Wiedijk van de Radboud Universiteit Nijmegen, waar al decennialang onderzoek wordt gedaan naar de computer als bewijsassistent. 'Het belang voor de wiskunde is dat de computer de wiskunde strakker en beter zal maken. Er is dan geen ruimte meer voor ongedefinieerde begrippen of ongefundeerde stappen, geen ruimte meer voor een vergissing of voor twijfel in een bewijs. Ik ben ervan overtuigd dat de computer als bewijsassistent op de lange termijn de standaard in de wiskunde wordt. Technisch gezien is er geen enkele belemmering.

Culturele verschillen

Waarom gebruiken wiskundigen de computer als bewijsassistent dan toch zo weinig? 'Het probleem is niet technisch van aard, maar cultureel', antwoordt Wiedijk. 'Informatici gebruiken andere woorden, hebben een andere achtergrondkennis en hebben vaak een ander doel. Informatici zijn bovendien gewend om toepassingen voor informatici te bouwen maar niet voor wiskundigen.'

Toch begint er langzaam iets te veranderen, zegt Wiedijk. 'In het Lean Forward-project is de helft van de medewerkers wiskundige en de andere helft informaticus. En ook bij een afgelopen januari gehouden symposium over Lean als bewijsassistent kwam de helft uit de wiskunde en de andere helft uit de informatica. Dat is uniek. De twee culturen beginnen naar elkaar toe te groeien.'

Thomas Hales, de wiskundige die het vermoeden van Kepler bewees, publiceerde in 2015 ook een bewijs dat helemaal door de computer gecheckt kon worden. Dit computerbewijs nam daarnaast de laatste één procent onzekerheid in zijn eigen bewijs uit 1998 weg. Hales had vanaf 2003 aan het computerbewijs gewerkt door gebruik te maken van een combinatie van de bewijsassistenten HOL Light en Isabelle. Lean is een relatief nieuwe bewijsassistent die pas vijf jaar bestaat, maar inmiddels heeft Hales Lean als zijn bewijsassistent omarmd, volgens Jasmin Blanchette vanwege de goede documentatie, het handige gebruikersinterface en de goede chatmogelijkheden om vragen te stellen.

Dat is weer goed nieuws voor wiskundigen als Wiedijk en het onderzoeksproject Lean Forward: 'Hales wordt heel serieus genomen door wiskundigen, dus als hij Lean gebruikt, is dat ook een flinke steun in de rug voor ons onderzoek.'

'De mens heeft een betere intuïtie, de computer is zorgvuldiger'

'De computer zal de wiskunde strakker en beter maken'

Korte berichten



Computer Science conference

From Monday June 3rd to Wednesday June 5th, computer scientists will meet in Conferentiecentrum Kaap Doorn in Doorn for the annual CompSys conference. Compsys is a Computer Science conference designed to showcase the success stories of Dutch Computer Systems research, while fostering and strengthening national and international collaboration.

CompSys aims to provide a meeting space for research and industry ideas in the area of computing and computer science. Building up on the success of the previous two years, the third edition of the conference will emphasize efforts on community building and provide a forum to discuss ongoing projects among all members of academic research groups in the Netherlands.

Lorentz-eScience competition020

The Netherlands eScience Center and the Lorentz Center are looking for researchers who would like to participate in the Lorentz-eScience competition. The winner will organize a workshop at the Lorentz Center@Snellius, Leiden, the Netherlands.
The Lorentz-eScience competition aims to host a leading-edge workshop on digitally enhanced research (efficient utilization of data, software and e-infrastructure). The workshop should bring together researchers from the academic community and the public/private sector.
More information:
www.lorentzcenter.nl/Lorentz-eScience.php



Toward a European Open Science Cloud

CWI will participate in the ESCAPE project, which is part of the effort to build a European Open Science Cloud (EOSC). This will allow universal access to scientific data through a single online platform, both for the general public and for professional researchers.

ESCAPE – the European Science Cluster of Astronomy & particle Physics ESFRI research infrastructures – brings together 31 partners in astronomy, particle physics, mathematics and computer science to collaborate on building the EOSC infrastructure. Partners include ASTRON, NIKHEF, CERN, CNRS, CWI, ESO, OU, RUG, and SURFSara. ESCAPE aims at delivering solutions to ensure integration of data, tools, services and scientific software.

The EOSC will require several services and techniques, many of which will be developed or designed by the partners in the ESCAPE project. ESCAPE was awarded 16 million euros by the European Union's Horizon 2020 Framework Program to boost the implementation of this open science cloud.

Lezersonderzoek **I/O Magazine**

IPN en NWO willen abonnees van I/O Magazine elk kwartaal voorzien van een informatief, toegankelijk blad dat een goed beeld geeft van de ontwikkelingen binnen het Nederlandse ICT-onderzoek. Om te verifiëren of we deze taak naar behoren vervullen, zal er de komende tijd een lezersonderzoek worden uitgevoerd onder de abonnees van I/O Magazine.
U kunt dan ook binnenkort benaderd worden met het verzoek hieraan mee te werken. De benodigde tijdsinvestering zal minimaal zijn. Wij zijn zeer benieuwd naar uw mening over het blad in zijn huidige vorm, en naar uw suggesties ter verbetering. Alvast hartelijk dank voor uw medewerking!



CLARA STEGEHUIS SNELHEID VAN NETWERKEN

Door Reineke Maschhaupt

Hoe snel kan een tweet of een epidemie zich over een netwerk verspreiden? Wiskundige Clara Stegehuis behaalde cum laude haar doctoraat met een onderzoek naar grote netwerken en de invloed van groepsstructuren erop. Eén van haar observaties: 'Als een groep binnen een netwerk te 'Biblebelt' is, vertraagt dat de informatieverspreiding.'

Clara Stegehuis deed een Bachelor en Master Applied Mathematics aan de Universiteit Enschede. Op 31 januari 2019 promoveerde ze cum laude op haar proefschrift 'Networks with communities and clustering' aan de Technische Universiteit Eindhoven. Haar promotieonderzoek werd gefinancierd door NWO.

Wat heb je onderzocht?

'Ik heb me gericht op hele grote netwerken, zoals sociale media. Eén van de dingen die we hebben onderzocht is de invloed van groepsstructuren op deze netwerken. Binnen Facebook bestaat zo'n groep bijvoorbeeld uit je familie of je sportvrienden. Ik heb gekeken of die groepen het juist gemakkelijker of moeilijker maken om informatie over een netwerk te verspreiden. Daarnaast heb ik gekeken naar kleine patronen in netwerken. Drie vrienden vormen een driehoek binnen een netwerk, en zo zijn er ook andere vormen mogelijk. Ik heb gekeken waar in het netwerk de meeste driehoeken of andere patronen voorkomen en hoe ze de verspreiding beïnvloeden.'

Voor wat voor soort toepassingen is je onderzoek relevant?

'Denk aan de verspreiding van epidemieën, tweets die viral gaan of fake news. De verbindingen in die netwerken zijn natuurlijk verschillend, maar je kunt er op dezelfde manier aan rekenen. In Nederland zijn er op dit moment heel veel verschillende onderzoekers bezig met netwerken. Zo zijn er mensen die kijken naar het netwerk in het brein of naar het netwerk van banktransacties om te zien hoe stabiel het financiële systeem is. Je ziet ook echt de gekste toepassingen: mensen die Game of Thrones analyseren om te kijken wie nou de belangrijkste spil is van de serie.'

Welke opmerkelijke dingen kwam je tegen?

'We zagen dat groepen een netwerk soms efficiënter maken, maar soms juist niet. Er moeten genoeg verbindingen binnen een groep zijn zodat informatie zich daarbinnen verspreidt, maar ook weer niet te veel want dan is het te 'Biblebelt' en blijft de informatie binnen de groep. Een ander interessant resultaat was dat we in onze modellen konden laten zien dat als je twee willekeurige vrienden van een populair iemand neemt, de kans kleiner is dat die twee vrienden elkaar kennen dan bij een niet-populair iemand. Dit zie je in echte netwerken heel vaak gebeuren.'

Wat vond je leuk aan je onderzoek?

'De afgelopen tijd heb ik wiskunde proberen over te brengen naar een algemener publiek. Ik schrijf een blog voor Faces of Science en met andere onderzoekers ga ik naar theaters en middelbare scholen om presentaties en gastlessen te geven. Dat vind ik superleuk om te doen. Ik had niet verwacht dat er een publiek is dat het leuk vindt om over wiskunde te leren. Achteraf kwamen er mensen naar me toe met slimme vragen waaraan ik merkte dat ze het verhaal echt wel hadden begrepen.'

Lees hier de blogs van Clara Stegehuis: www.nemokennislink.nl/facesofscience/wetenschappers/clara-stegehuis/

Promoties en kalender



CWI

Ewan Cahen
(TU/e, 21 januari 2019)
Rare-Event Simulation for Multidimensional Stochastic Models
Promotoren: prof.dr. A.P. Zwart en prof.dr. M.R.H. Mandjes

Daphne van Leeuwen
(VU, 23 januari 2019)
Stochastic Modelling and Control of Road Traffic Congestion
Promotoren: prof.dr. R.D. van der Mei en prof.dr. R. Núñez-Queija
Copromotor: prof.dr. S. Bhulai

Emmanuelle Beauxis-Aussalet
(UU, 28 januari 2019)
Statistics and Visualizations for Assessing Class Size Uncertainty
Promotor: prof. dr. L. Hardman

Gauthier van den Hove d'Ertsenryck
(UvA, 15 februari 2019)
New Insights from Old Programs - The Structure of The First ALGOL 60 System
Promotoren: prof.dr. P. Klint en prof.dr. T. van der Storm

Max Fillinger
(UL, 19 maart 2019)
Two-Prover Bit-Commitments: Classical, Quantum and Non-Signaling
Promotor: prof.dr. S. Fehr

Anton van der Stoep
(TUD, 26 maart 2019)
Pricing and Calibration with Stochastic Local Volatility Models in a Monte Carlo Setting
Promotor: prof.dr. C.W. Oosterlee
Copromotor: dr.ir. L.A. Grzelak

András Gilyén
(UvA, 29 mei 2019)
Quantum Singular Value Transformation and its Algorithmic Applications
Promotor: prof.dr. R.M. de Wolf
Copromotor: prof.dr. H.M. Buhrman

TU Eindhoven

Sander de Putter
(TU/e, 28 januari 2019)
Verification of Concurrent Systems in a Model-Driven Engineering Workflow
Promotor: prof.dr. M.G.J. van den Brand

Aleksandar Markovic
(TU/e, 5 februari 2019)
Dynamic Range and Frequency Assignment Problems
Promotoren: prof.dr. M.T. de Berg en prof.dr.ing. G.J. Woeginger

Stefan Thaler
(TU/e, 20 februari 2019)
Automation for Information Security using Machine Learning
Promotor: prof.dr. M. Petkovic

Eduardo González López de Murillas
(TU/e, 27 februari 2019)
Process Mining on Databases: Extracting Event Data from Real-Life Data Sources
Promotoren: prof.dr.ir. H.A. Reijers en prof.dr.ir. W.M.P. van der Aalst

Sebastiaan van Zelst
(TU/e, 14 maart 2019)
Process Mining with Streaming Data
Promotor: prof.dr.ir. W.M.P. van der Aalst

Universiteit Maastricht

Zhenglong Sun
(UM, 27 maart 2019)
An energy efficient gait for humanoid robots walking on even and uneven terrains
Promotor: prof.dr. R. Peeters
Copromotor: dr.ir. N. Roos

Wei Zhao
(UM, 28 maart 2019)
Motion-based object segmentation in video sequences
Promotor: prof.dr. R. Peeters
Copromotor: dr.ir. N. Roos

Universiteit Utrecht

Shaheen Syed
(UU, 20 maart 2019)
Topic Discovery from Textual Data. Machine Learning and Natural Language Processing for Knowledge Discovery in the Fisheries Domain.
Promotor: prof.dr. S. Brinkkemper

Vincent Koops
(UM, 1 april 2019)
Computational Modelling of Variance in Musical Harmony
Promotor: prof.dr. R.C. Veltkamp



Tom van der Zanden
(UU, 26 juni 2019)
Theory and Practical Applications of Treewidth
Promotor: prof.dr. H.L. Bodlaender

Gerard Wagenaar
(UU, 1 juli 2019)
Artefacts in Agile Team Communication
Promotoren: prof.dr. S. Brinkkemper en prof.dr.ir. R.W. Helms

Chide Groenouwe
(UU, 8 juli 2019)
Fostering technically augmented human collective intelligence. With an application to human fluency in formal languages for automated deduction.
Promotor: prof.dr. H.L. Bodlaender

Save the date

16 mei 2019
CWI in Bedrijf 2019
www.cwi.nl/events/2019/cwi-in-bedrijf-2019

17 mei 2019
SCS Spring Meeting and PhD Days 2019
wsc.project.cwi.nl/spring-symposium/2019-meeting

13-17 mei 2019
Effective Verification: Static Analysis Meets Program Logics
Lorentz Center, Informatics workshops

3-5 juni 2019
CompSys
www.asci.tudelft.nl

3-7 juni 2019
Artificial Intelligence in Cybersecurity
Lorentz Center, Informatics workshops

17-21 juni 2019
International Software Architecture PhD School
Lorentz Center, Informatics workshops

30 juni - 5 juli 2019
ACM SIGMOD/PODS Conference
sigmod2019.orgs

15-19 juli 2019
Agent-Based Models for Exploring Public Policy Planning
Lorentz Center, Informatics workshops

DE MOUWEN OPSTROPEN

Door Amanda Verdonk Beeld Ivar Pel

Wiskundig-informaticus Joost-Pieter Katoen ontving onlangs een prestigieuze ERC Advanced Grant waarmee hij onderzoek gaat doen naar probabilistisch programmeren, een opkomend vakgebied. Hij werkt deels in Twente en grotendeels in het Duitse Aken, waar een omvangrijke informatica-vakgroep zit en de mogelijkheden voor fundamenteel onderzoek ruim zijn.



Joost-Pieter Katoen is sinds 2004 hoogleraar Informatica en hoofd van de onderzoeksgroep Software Modeling and Verification aan de RWTH in Aken. Daarnaast is hij parttime verbonden aan de vakgroep Formal Methods & Tools van de Universiteit Twente. Katoen studeerde en promoveerde aan de Universiteit Twente, deed een post-master opleiding aan de TU Eindhoven, was enkele jaren verbonden aan Philips NatLab en was postdoctoraal onderzoeker aan de Universiteit van Erlangen-Nürnberg.

'Ik zoek naar fouten in de software van safety critical systems, zoals een satelliet, raket, kerncentrale, trein of metro. Als daar een foutje in zit, kan dat catastrofale gevolgen hebben. Mijn expertise is het berekenen van de kans dat er een fout optreedt. De hoeveelheid software in ruimtemissies van de NASA, zelfrijdende auto's en robots neemt exponentieel toe. Als een robot zich zonder botsing moet voortbewegen in een ruimte met bewegende objecten, zoals mensen, dan maakt hij gebruik van kansberekening. Met behulp van machine learning observeert de robot zijn omgeving en past hij zijn kansverdeling aan.'

'Dit vakgebied heet probabilistisch programmeren. Door de ERC Grant krijg ik de kans om me hier vijf jaar lang fulltime mee bezig te houden. Dat is toch geweldig! Het is de grootste eer die je als onderzoeker kunt krijgen. Je krijgt 2,5 miljoen euro en er is minder druk om projectaanvragen te doen. Ik ben nu postdocs en aio's aan het aannemen om een team op te bouwen. Het vakgebied staat nog in de kinderschoenen maar neemt snel in belang toe; vorig jaar was de eerste conferentie op dit gebied en bedrijven als Microsoft en Facebook steken er veel geld in.'

Enorm potentieel

'Ik had al in Duitsland gewerkt als postdoc en kende het Duitse systeem. Ik dacht altijd: als er een mogelijkheid komt om hier te werken, dan grijp ik die. De RWTH is een van de topuniversiteiten, met maar liefst 3500 informaticastudenten. Dat geeft een enorm potentieel. De Duitse semesters bestaan uit het grote aantal van 24 colleges waardoor je meer de diepte in kunt gaan. Je kunt dan in één college van anderhalf uur eens lekker je tanden zetten in een wiskundig bewijs. Daarnaast is er in Duitsland meer geld voor puur wetenschappelijk onderzoek zonder de noodzaak om industriële partners te betrekken. Soms moet je nu eenmaal de mouwen opstropen en diep in de wiskunde duiken.'

'De sfeer in een team vind ik enorm belangrijk. Voor een collega hebben we oppas geregeld zodat zij haar kind kon meenemen naar ons jaarlijkse teambuilding-uitje in Oostenrijk. Ik ben wel veeleisend. Vergelijk het met topsport; we willen meedoen op Champions League-niveau en artikelen publiceren in toptijdschriften. Dat kun je alleen eisen als je ook kijkt naar de persoonlijke wensen van je collega's.'